

Моделювання світлових приладів на основі світлодіодів

Колотюк А.П., Шевченко В.А.

Національний авіаційний університет. Інститут електроніки і систем управління

03058, м. Київ – 58, пр. Космонавта Комарова, 1 корп. 5, ауд. 5-314,

Тел. (044)4067589 3-mail@ukr.net

Сучасні світлові прилади стають все більш високотехнологічними за рахунок використання економічних електронних систем електроживлення та систем управління, використання ефективних джерел світла та матеріалів з оптимальними характеристиками світлотехнічної арматури. Виробники світлотехнічного обладнання пропонують широкий вибір своєї продукції, що забезпечує потреби освітлення та створення світлового середовища. Створюються світлові прилади не лише за утилітарним чи спеціалізованим призначенням, а й за індивідуальним, концептуальним. За умови високих вимог до якості освітлення та енергозбереження більшість країн у світі відмовляються від виробництва та використання світлових приладів на основі таких джерел світла як лампи розжарювання та малоефективних систем електроживлення, існують навіть державні законодавчі програми по забороні виробництва та використання такого обладнання. В Україні також прийнято рішення про створення та виконання цільової програми розробки високоефективних джерел світла та світлових приладів на їх основі.

У зв'язку з цим, особлива увага приділяється створенню світлотехнічного обладнання на основі світловипромінюючих діодів (СВД). Сучасний розвиток технологій виготовлення СВД та швидкий прогрес відповідних СВД-технологій дозволяють прогнозувати все більш широке використання світлодіодів та світлових приладів на їх основі в різних галузях світлотехніки.

Оскільки окремий світлодіод характеризується порівняно малим світловим потоком, світлодіодний світильник може складатися з кількох або з кількох десятків таких діодів. Тому виникає потреба в попередньому моделюванні світлодіодних світильників для визначення кількості світлодіодів, їх взаємного розташування та необхідності додаткових оптичних елементів.

Зазвичай, виробники СВД надають інформацію про свої вироби, в тому числі, характеристики світлорозподілу – криві сили світла (КСС) в перерізах фотометричного тіла. Проте, значення сили світла I приводяться в відносних одиницях, через це моделювання світлодіодних світильників треба починати з експериментального дослідження КСС. Конструкція світлодіодів дозволяє використання спеціально розроблених додаткових оптичних пристроїв (лінз, відбивачів) для формування потоку випромінювання. Знання характеристик оптичних пристроїв недостатньо для визначення світлотехнічних характеристик модуля "світловипромінюючий діод – оптичний пристрій" без додаткових експериментальних досліджень. В фотометричній лабораторії кафедри електротехніки і світлотехніки НАУ були виконані дослідження світлотехнічних характеристик світлодіодів типу Luxeon фірми Lumileds, в

тому числі з різними оптичними пристроями для даних типів світлодіодів. Основними елементами дослідної установки є поворотний стенд КЯ 4.13200002 та вимірювальний прилад - фотометр-радіометр ФР-2.

Отримані експериментальні результати дозволяють виконати, в першому наближенні, моделювання світильників на основі світловипромінюючих діодів. Були розроблені спеціальні програми, які дозволяють отримати значення сили світла світлодіодних світильників та розрахувати горизонтальну освітленість, створювану такими світильниками. Програми також дозволяють отримати дані для створення фотометричних файлів світильників в IES-форматі.

Виконана робота довела можливість достатньо простими методами виконувати моделювання світлодіодних світильників. Основною проблемою при цьому є отримання значень сили світла окремого світлодіодного джерела (з оптикою та без оптики) в аналітичному вигляді, що передбачає пошук найкращої апроксимації експериментальних результатів.